Zur Biologie von Ctenophora atrata L.

Ein zum Teil ungelöstes Rätsel.

Von

Prof. **P. Stein** in Treptow a. d. R.

Die folgenden Aufzeichnungen lagen seit 14 Jahren fast beendigt und teilweise zum Druck fertig in meinem Schreibtisch, waren aber dann aus dem weiter unten angeführten Grunde nicht fortgesetzt worden. Ich wollte sie anfänglich vernichten, habe mich aber jetzt entschlossen, sie doch noch zu veröffentlichen, einmal, weil sie manches Neue und Interessante enthalten, zum andern, weil sie den Beweis liefern, daß man trotz aller Vorsicht und in bestem Glauben einer Täuschung zum Opfer fallen kann. Die von mir gemachten Beobachtungen, wie ich sie seinerzeit sofort niedergeschrieben habe, lauten:

Am 1. Juni 1891 und am 20. Mai 1902 fing ich je ein copuliertes Pärchen einer *Ctenophora*, deren Weibchen nicht den geringsten Unterschied zeigten, während mich die Bestimmung des einen Männchens nach Schiner's Fauna austriaca auf *atrata* L., die des andern auf *ruficornis* Meig. führte. Beide Männchen fing ich auch sonst noch wiederholt, aber nie wieder in copula. Die völlige Übereinstimmung der Weibchen brachte mich schon damals auf die Vermutung, daß beide Arten identisch seien und daß *atrata* in ungemeiner Weise variiere, wie dies auch Zetterstedt annimmt, indem

er im 10. Band seiner Dipt. Scand. *ruficornis* als Varietät zu *atrata* betrachtet. Eine zweifellose Bestätigung meiner Annahme glaubte ich Mitte Mai dieses Jahres (1902) zu erhalten, wo ich die nachfolgenden interessanten Beobachtungen machte.

Am 20. April kam ich gelegentlich eines Ausflugs, den ich hauptsächlich zum Sammeln von Dipteren-Puppen unternommen hatte, ganz in der Nähe von Genthin inmitten eines zum größten Teil aus Kiefern bestehenden Waldes auf eine Blöße, die durch schmale, parallel laufende Gräben in 2—3 m breite, dicht mit jungen Ellernschößlingen besetzte Streifen geteilt war. Zwischen den Ellern befanden sich die Stümpfe zahlreicher Birken, die hier um Genthin häufig in die Kiefern eingesprengt sind. Die Fäulnis war schon so weit vorgeschritten, daß sich die Rinde ohne Anstrengung mit der bloßen Hand ablösen ließ. Nachdem ich mehrere Puppen einer *Lonchaea*, die sich nach einigen Tagen als *lucidiventris* Beck. = *deutschi* Schin. herausstellte, gefangen hatte, fand ich in dem zwischen Rinde und Holz gebildeten Mulm dicke fleischige Larven, die ich ihrem ganzen Habitus nach und da sie mit kräftigen, beißenden Mundteilen und kleinen, aber deutlichen Thoracalfüßen versehen waren, für Käferlarven hielt, die ich aber, da ich mich augenblicklich für solche weniger interessierte, zunächst unbeachtet ließ. Nach kurzer Zeit jedoch stießen mir inmitten dieser Larven und in ganz ähnlicher Weise in Mulm eingebettet Puppen auf, die ich sofort als Dipteren-Puppen erkannte und in denen ich ihrer Größe nach *Ctenophora*-Puppen vermutete. Ich sammelte eine Anzahl davon und versäumte nun selbstverständlich auch nicht, die unter gleichen Verhältnissen gefundenen Larven mitzunehmen, da mir eine Beziehung beider zueinander jetzt höchst wahrscheinlich war. Da die Larven offenbar ziemlich ausgewachsen waren, gab ich mir keine Mühe, sie zu Haus unter gleichen Bedingungen einzuzwingern, wie sie sie im Freien gehabt hatten, sondern brachte sie einfach in ein zum Teil mit Erde gefülltes Einmacheglas. Schon am selben Tage hatte ich die Freude, zu sehen, wie 2 der mitgenommenen Larven sich durch Häutung in eine Puppe verwandelten, die mit den gefundenen identisch war. Ich hebe ausdrücklich hervor, daß sich die Verpuppung unter meinen Augen vollzog. Die übrigen Larven gingen, da sie noch nicht völlig erwachsen waren, unter den veränderten Verhältnissen ein. Sämtliche gefundenen Puppen waren, wie sich leicht an der Bildung des Afterrings erkennen ließ, weiblichen Geschlechts, und auch die beiden genannten Larven wurden zu weiblichen Puppen. Meine Vermutung,

daß es sich um eine *Ctenophora*-Art handelte, wurde bestätigt, als schon am 25. desselben Monats mehrere Weibchen auskrochen, von denen allerdings nach dem oben Gesagten nicht zu bestimmen war, ob sie zu *atrata* oder *ruficornis* gehörten. Bei wiederholtem Besuch des erwähnten Terrains fand ich endlich auch neben einer weiteren größeren Anzahl weiblicher Puppen männliche. Letztere lieferten schon nach einigen Tagen Fliegen, die alle Übergänge von fast ganz Gelb bis zum vollkommenen Schwarz zeigten, so daß ich die Identität von *atrata* und *ruficornis* für erwiesen erachten durfte. Aber eine große Überraschung stand mir bevor. Am 8. Mai fand ich neben weiteren Puppen beiderlei Geschlechts und zahlreichen Larven von allen möglichen Größen unter vollkommen gleichen Verhältnissen 3 Larven, die sich ganz auffallend von den ersten unterschieden und durch ihre Fußlosigkeit sofort als echte Dipteren-Larven zu erkennen waren. Sie waren etwas kleiner als die zuerst gefangenen, besaßen ein vollkommen anderes Tracheensystem und zeigten auch sonst nicht die geringste Ähnlichkeit mit jenen, so daß ich unmöglich an einen Zusammenhang beider denken konnte. Mein höchster Wunsch war, sie zur Entwicklung zu bringen, um die Art feststellen zu können. Während ich die in meinem Besitz befindliche, leider nur unzureichende Literatur durchsah, stieß ich in Kolbe's „Einführung in die Kenntnis der Insekten" auf p. 523 auf eine Larve, die recht wohl mit der meinen identisch sein konnte, die aber zu meiner außerordentlichen Überraschung als die Larve von *Ctenophora atrata* bezeichnet war. Ich stand vor einem Rätsel. Hatte ich nicht soeben diese Fliege zahlreich aus Larven und Puppen gezüchtet, und zwar aus Larven, die von der zuletzt erwähnten, abgebildeten durchaus verschieden waren? Auf eine Anfrage teilte mir Herr Prof. Kolbe mit, daß er seinerzeit die betreffende Larve in faulem Holz gefunden und daß sie bei der Zucht eine Fliege ergeben habe, die ihm, er wußte nicht mehr von wem, als *Ctenophora atrata* bestimmt wäre. Die Sache blieb also vorläufig in Dunkel gehüllt. Am 10. Mai fand ich wiederum 6 Larven der letzten Art, von denen sich 2 noch am gleichen Tage unter meinen Augen ebenfalls durch Häutung verpuppten. Meine Überraschung war grenzenlos, als ich dieselbe Puppe zum Vorschein kommen sah, die ich in den letzten Wochen in so großer Menge gefangen hatte. Während aber, wie schon oben erwähnt, die zuerst gefangenen, mit Füßen versehenen Larven weibliche Puppen ergeben hatten, schien ich jetzt männliche erhalten zu haben. Mit Sicherheit ließ sich das allerdings nicht feststellen, da die Larve

bei der Verpuppung die Körperhaut nicht vollständig abgestreift hatte, so daß der letzte Ring, an dem allein der Unterschied der Geschlechter zu erkennen war, noch damit umgeben war. Die etwas geringere Größe der Puppen und die trotz der bedeckenden Haut ziemlich deutlich zu erkennende Form des letzten Hinterleibsringes machte mir jedoch die Annahme, es mit männlichen Puppen zu tun zu haben, fast zur Gewißheit. Da im übrigen zwischen den gefangenen und erzogenen Puppen nicht der geringste Unterschied zu finden war, so blieb mir nur die eine Erklärung, daß wir es im vorliegenden Fall mit einem ausgeprägten Geschlechtsdimorphismus der *Ctenophora*-Larven zu tun hätten und daß die mit Füßen versehene Larve weiblichen, die fußlose männlichen Geschlechts wäre Begierig wartete ich auf das Aufschlüpfen der Imagines, voller Neugier, welche Farbenvarietät die zu erwartenden Männchen zeigen würden. Genau 9 Tage nach der Verpuppung kroch die erste Fliege unter meinen Augen aus. Schon hatte sie zur Hälfte die Hülle verlassen, als ich zu meinem großen und, wie ich gestehen muß, nicht angenehmen Erstaunen bemerkte, daß die Fühlerbildung auf eine weibliche Fliege schließen ließ. Und so verhielt es sich in der Tat; die Fliege war ein Weibchen und ließ sich absolut nicht von den vielen Weibchen unterscheiden, die ich teils gefangen, teils erzogen hatte. Mit der von mir als fast sicher angenommenen Hypothese, daß männliche und weibliche Fliegen aus verschiedenen Larven hervorgingen, war es also nichts. Am nächsten Morgen war auch die zweite Fliege ausgekrochen und lieferte zu meiner Freude ein Männchen, das bis auf die zum Teil bräunlichgelb gefärbten Fühler und die gelbliche Unterseite des Hypopygs ganz schwarz gefärbt war. Nach diesem Zuchtergebnis ist also an der Artverschiedenheit von *Ct. atrata* L. und *ruficornis* Mg. nicht zu zweifeln.[1]) Zu gleicher Zeit geht aber auch daraus hervor, daß beide Arten als Imagines mit absoluter Sicherheit nicht zu unterscheiden sind. Daß es bei den Weibchen unmöglich ist, ergibt sich aus der schon oben erwähnten vollständigen Übereinstimmung beider. Aber auch die Männchen dürften, wenn es sich nicht um die extremsten Farbenunterschiede handelt, nicht voneinander zu trennen sein. Muß man z. B. ein Männchen, das bei vorherrschend schwarzer Färbung des Hinterleibs auch nur Spuren von Gelb aufweist, zu *atrata* oder

---

1) Wie man weiter unten sehen wird, beruhte dieser Schluß auf einer irrtümlichen Voraussetzung.

ruficornis ziehen? Ich glaube, daß die genaue Festsetzung der Artgrenze ein kaum zu lösendes Rätsel bleiben wird, was um so wunderbarer ist, als die Larven beider Fliegen auch nicht die geringste Ähnlichkeit miteinander haben. Bevor ich die Beschreibung der Larven und Puppen folgen lasse, möchte ich noch einige Bemerkungen machen, die sich auf die Lebensweise und Entwicklung derselben beziehen.

Bei den von den Larven infizierten Birkenstämmen zeigt sich nach Ablösen der Rinde eine mehrere Millimeter starke Schicht eines feinen, feuchten Mulmes mit deutlichen, meist senkrecht von oben nach unten laufenden Gängen, in denen sich, am häufigsten ganz unten, die Larven finden, und zwar mit dem Kopf nach oben. Wiederholt habe ich in demselben Stamm ganz junge und erwachsene Larven miteinander gefunden. Nach mehrmaligen Häutungen, die ich bei einzelnen Larven beobachtet habe, über deren Anzahl ich aber nichts Genaues mitteilen kann, erfolgt durch eine letzte Häutung, genau wie bei den Schmetterlingsraupen, die Verpuppung. Die Puppen finden sich gewöhnlich am untersten Ende der erwähnten Gänge, wo sie ziemlich locker halb im Mulm, halb im festen Holz eingebettet liegen. Ist die Fäulnis schon mehr vorgeschritten, so daß der ganze Stamm morsch ist, so finden sie sich auch mitten im Stamm, wie ich dies wiederholt beobachtet habe. Sobald man die Puppe bloßlegt, bewegt sie sich aufs lebhafteste unter fortwährender Rotation um ihre Längsachse. Daß die Stacheln, mit denen sie, wie ich weiter unten beschreiben werde, versehen ist, dazu dienen, sich im Puppenstadium aus dem Holz herauszuarbeiten, wie es Geoffroy (Hist. abrég. des Ins., Vol. 2, p. 550) anzunehmen scheint, ist nicht der Fall. Die Imago verläßt die Puppenhülle an demselben Punkt, wo sich letztere befindet, und bleibt tagelang ruhig an der Stelle ihrer Geburt sitzen, wie ich es Mitte Mai häufig beobachtet habe, wo ich ausgebildete Fliegen beiderlei Geschlechts hinter der Rinde oder mitten im morschen Stamm fand und wo sie, nach dem Grade ihrer Ausbildung zu urteilen, mindestens bereits 4 Tage nach dem Verlassen der Puppenhülle gesessen hatten. Die meisten Larven von *ruficornis*, die ich mit nach Hause nahm, gingen, sofern sie nicht unmittelbar vor der Verpuppung standen, in die Erde, krochen ruhelos in derselben umher, wie es Schmetterlingsraupen unter ähnlichen Verhältnissen tun, verpuppten sich aber nicht, sondern gingen nach kürzerer oder längerer Zeit zugrunde. Die Larven von *atrata* dagegen suchten nie in die Erde einzudringen, sondern blieben an der Ober-

fläche, verpuppten sich aber auch nicht, wenn sie nicht vollkommen reif dazu waren. Die Puppen beider Arten sind, wie schon erwähnt, ungemein beweglich. Bei der geringsten Berührung drehen sie sich fortwährend um sich selbst, wobei sie Kopf- und Schwanzende aufstützen, so daß der mittlere Teil des Körpers hohl liegt. Es ist ordentlich beängstigend, diese fortwährende Bewegung mit anzusehen, und andrerseits höchst lächerlich, zu beobachten, wie eine Puppe, die durch irgendeine Veranlassung zur Bewegung gebracht ist, durch Anstoßen sämtliche Insassen des Zwingers in die gleiche Unruhe versetzt. Schließlich rollt die ganze Gesellschaft so durcheinander, daß einen der Anblick ordentlich nervös macht. Die Puppenruhe dauert, soweit ich beobachtet habe, konstant 9 Tage. Kurz vor dem Ausschlüpfen werden die sonst so lebhaften Bewegungen der Puppe seltener, sie reagiert schließlich kaum, wenn man sie berührt, fühlt sich weicher an als vorher und scheint tot zu sein. Nach kurzer Zeit jedoch ist die Beweglichkeit wieder eine regere, und der Augenblick des Ausschlüpfens steht unmittelbar bevor. Auf der Rückseite des Thorax öffnet sich ein Längsspalt, und die Fliege schiebt sich allmählich, anfangs schneller, später langsamer, heraus. Ihre Bewegungen dabei sind nicht drehend, sondern erfolgen in der Längsrichtung des Körpers von hinten nach vorn und erinnern an die peristaltischen Bewegungen der Speiseröhre oder des Darmes der höheren Tiere. Bis zur Mitte des Körpers geht es sehr schnell, bis zum völligen Verlassen der Hülle aber dauert es noch eine geraume Zeit. In der Regel vergeht eine volle Stunde, bevor die Imago sich vollständig herausgeschält hat, wobei das Herausziehen der Beine aus ihren Scheiden offenbar die meiste Mühe verursacht. Die Flügel sind sofort vollständig entwickelt und liegen flach dem Rücken auf, wobei stets der rechte über dem linken liegt. Binnen höchstens 12 Stunden ist die Fliege vollkommen ausgefärbt, doch muß man mindestens 48 Stunden warten, bis der Chitinpanzer soweit erhärtet ist, daß die Fliege, ohne einzuschrumpfen, der Sammlung einverleibt werden kann. Trotz des kräftigen Baues der Ctenophoren geht selbst bei großer Vorsicht das eine oder andere Bein verloren, wie es zum Leidwesen aller Sammler bei den meisten Tipuliden der Fall zu sein pflegt. Während viele Fliegen oft noch in ganz unreifem Zustande zur Copulation schreiten, vergeht bei den Ctenophoren ein längerer Zeitraum, bevor eine Vereinigung der Geschlechter zustande kommt. Die aus den gefundenen Puppen erzogenen Fliegen schienen mir zu einem Zuchtversuch nicht geeignet, da ja von den

Weibchen wenigstens nicht zu entscheiden war, ob sie zu *ruficornis* oder *atrata* gehörten. Ich versuchte es daher mit den beiden Fliegen, die ich am 19. Mai erzogen hatte und von denen ich sicher war, daß sie sich aus der *atrata*-Larve entwickelt hatten. Nachdem ich sie 4 Tage lang in einer Schachtel aufbewahrt hatte, schritten sie zur Copulation. Ich verschaffte mir sofort Stücke morschen Birkenholzes, brachte sie in ein Einmacheglas und setzte die Fliegen dazu. Nach kurzer Zeit ging das Weibchen an die Eierablage. In lebhafter Bewegung tastete es auf dem ihm gelieferten Stück Holz umher. Sobald es mit Hilfe der Fühler ein Löchelchen gefunden hatte, untersuchte es dasselbe genauer mit den Vorderbeinen, die es hinein versenkte, erhob sich so hoch wie möglich auf allen 6 Füßen, tastete mit der Spitze der Legeröhre, bis es die Öffnung gefunden hatte, senkte die Legeröhre meist bis zum 2. Hinterleibsring hinein und legte dann unter zuckenden Bewegungen des ganzen Körpers ein Ei ab. Darauf zog es die Legeröhre heraus, tastete von neuem umher, bis es ein passendes Loch gefunden hatte, und so wiederholte sich der oben beschriebene Vorgang mehrere Male. Da sich zufällig in dem mitgenommenen Holzstück nur wenig Löcher befanden, kehrte es oft zu demselben zurück und beschenkte es scheinbar mit mehreren Eiern. Auf die Anregung meines kleinen neunjährigen Jungen, der dem interessanten Spiel mit zuschaute, bohrte ich mit einem Pfriem noch andere Löcher, worauf auch diese zur Ablage der Eier benutzt wurden. Nach einiger Zeit schritten beide Fliegen wiederum zur Copulation, worauf eine neue, wiederholte Eiablage stattfand. Dann begann das Spiel von neuem. Die Copulation geschieht unter lebhafter Beteiligung beider Geschlechter, indem jedes das andere aufsucht. In der Regel schien es mir allerdings, als wenn das Weibchen der reizende Teil wäre, während das Männchen mehr oder weniger ruhig an seinem Platz verharrte. Findet man beide Geschlechter in Copulation, so ist es äußerst schwer zu sagen, auf welche Weise dieselbe zustande gekommen ist, und selbst nachdem ich mir genau die gegenseitige Lage der copulierten Tiere angesehen hatte, war es mir nach einiger Zeit nicht mehr möglich, dieselbe ohne Ansicht durch eine Zeichnung wiederzugeben. Trotz aller Aufmerksamkeit bedurfte es einiger Zeit, ehe ich über den Akt vollständig klar war, da die Copulation selbst nach den Präliminarien mit so großer Geschwindigkeit zustande kommt, daß man ihren Verlauf kaum verfolgen kann. Was ich schließlich beobachten konnte, war folgendes. Saßen beide Tiere an dem Gazeüberzug, mit dem ich das Glas verschlossen hatte,

also die Beine nach oben gerichtet, so näherte sich gewöhnlich das Weibchen dem Männchen, und zwar stets so, daß die Köpfe beider nach derselben Seite gerichtet waren, die Körper also fast parallel. Sobald das Männchen die Annäherung bemerkte, bog es das Hypopyg stark nach dem Rücken zu und drehte es dann etwas zur Seite, worauf das Weibchen nach kurzen, heftigen Bewegungen die Copulation dadurch zum Abschluß brachte, daß es seine Legeröhre tief in das Hypopyg des Männchens versenkte, während die äußere Seitenklappen der Legeröhre sich in die auf der Unterseite des Hypopygs befindliche Längsfurche hineinlegten, so daß die äußerste Spitze derselben in der Regel etwas über das Hypopyg hinausragte. Kamen die Tiere auf irgendeine Weise in Bewegung, so nahmen sie eine derartige Stellung ein, daß die Köpfe beider nach entgegengesetzter Richtung schauten, wodurch natürlich der Hinterleib des Männchens stark verdreht wurde. So findet man sie gewöhnlich auch im Freien copuliert, und man kann sich dann den Kopf darüber zerbrechen, wie die gegenseitige Lage zustande gekommen ist. Während der Copulation selbst verhält sich das Männchen ganz ruhig, während an dem Hinterleib des Weibchens fortwährend zuckende Bewegungen zu bemerken sind. Beide Tiere waren so fest miteinander verbunden, daß ihre Trennung nur mit ziemlicher Anstrengung zu bewerkstelligen war. Nach Vollendung des Geschlechtsaktes, dessen Dauer eine sehr verschiedene war, begab sich das Weibchen sofort wieder ans Ablegen der Eier. Letztere sind 1,2 mm lang und 0,4 mm breit, vollkommen zylindrisch mit abgerundeten Enden und glänzend schwarz. Wie lange es dauert, bis die Larve das Ei verläßt, habe ich leider nicht ermitteln können, da die Eier, die ich zwecks der Beobachtung bloßlegte, nach einiger Zeit zusammenfielen. Als ich Ende Juli, wo ich dies schreibe, das Holz oberflächlich untersuchte, fand ich 2 ziemlich erwachsene Larven, so daß das Erscheinen einer zweiten Generation von *atrata* für Ende August oder Anfang September zu erwarten steht, was mich allerdings überraschen würde, da ich noch nie eine *Ctenophora* später als Anfang Juli im Freien gefangen habe.[1])

Die mit *atrata* erzielten günstigen Zuchtresultate veranlaßten mich zu dem Versuch, auch die Larven von *ruficornis* zur Entwicklung zu bringen. Leider gelang es mir nur noch 5 Larven von verschiedenem Alter zu sammeln. Trotzdem ich ihnen morsches Birken-

1) Es entwickelte sich auch wirklich erst am 22. April des nächsten Jahres die erste Fliege, und zwar ein Weibchen.

holz zur Verfügung stellte, gingen 4 davon nach und nach zugrunde, und nur die fünfte steht heute nahe vor der Verpuppung [1]), so daß weitere Zuchtversuche für dieses Jahr ausgeschlossen sind. Es ist aber anzunehmen, daß der Verlauf der Entwicklung ein ganz ähnlicher sein wird wie bei *atrata*. Viel wichtiger erscheint mir eine genaue Beschreibung der Larve, die, wie schon erwähnt, durch den Besitz von Thoracalfüßen von den meisten Dipteren-Larven abweicht. Daß ein Vorkommen von Füßen bei diesen Larven übrigens längst bekannt gewesen ist, beweist die oben angeführte Schrift von Geoffroy. Da dieselbe nur wenigen Lesern zugänglich sein wird, so kann ich mir nicht versagen, die von ihm gegebene Beschreibung hier wörtlich wiederzugeben; man wird sehen, wie vorzüglich dieselbe auf unsere *Ctenophora*-Art paßt. Er sagt l. c., p. 550, von den Larven der größeren Tipuliden: Elles ont deux yeux à la tête et six pattes au devant du corps. Elles ont beaucoup de rapport avec les larves de quelques insectes coleoptères et je ne m'imaginais pas d'abord qu'elles appartinssent à des tipules. Je les ai trouvées dans des troncs de saules pourris, au milieu de la poussière qui se ramasse dans le creux de ces arbres, surtout vers le bas, où cette espèce de tan est plus humide et comme en boue. Ces larves quittent leur peau pour se métamorphoser à la différence de celles des mouches, et elles se changent en une nymphe qui souvent est assez singulière. On voit à la tête de cette nymphe deux petites cornes qui lui servent à pomper l'air; elles sont fines, assez longues et un peu courbées. Le ventre a tous ses anneaux garnis vers leurs bords de petites pointes tellement dirigées vers l'extrémité postérieure, que la nymphe, par ses mouvements, peut bien avancer en avant, mais nullement reculer. Ces nymphes habitent, ainsi que leurs larves, dans le tan des arbres pourris, où on les rencontre quelquefois. Die Fliege, deren Larve und Puppe Geoffroy in dieser Weise beschreibt, nennt er *Tipula corpore nigro, fulvo flavoque variegato* und identifiziert sie mit Linné's *Tipula crocata* (Faun. suec. p. 431, 1739). Die Diagnose aber, die er gibt, und die vorzügliche Abbildung lassen erkennen, daß seine Art nichts weiter ist als *Ctenophora flaveolata* F., woraus der Schluß zu ziehen ist, daß die Larven von *ruficornis* Meig. und *flaveolata* F. ungemein ähnlich sind. Ich möchte bei dieser Gelegenheit auf das zitierte Geoffroy'sche Werk aufmerksam machen. Es verdient, obwohl zum großen Teil veraltet, wohl gelesen zu werden und ist

1) Was aus dieser geworden ist, darüber weiter unten.

besonders auch für den Dipterologen wegen der Vortrefflichkeit seiner Beschreibungen und wegen der jeder Gattung vorausgeschickten allgemeinen Bemerkungen höchst interessant. Wie prächtig die Charakteristiken der Arten sind, geht, um nur ein Beispiel anzuführen, aus p. 531 hervor, wo er eine Fliege als mouche à charactères noirs beschreibt, in der man sofort die erst später von Scopoli benannte *Graphomyia maculata* erkennt. Die Beschreibung ist so vorzüglich, daß sie den besten Beschreibungen späterer Autoren an die Seite zu stellen ist.

Die erwachsene Larve von *Ctenophora ruficornis* erreicht eine Länge von 30—35 mm. Der ganze Körper ist etwas flachgedrückt, namentlich Kopf und Prothorax, welch letztere beide auch etwas breiter sind als die übrigen Ringe. Der Kopf hat die Gestalt eines geraden Trapezes mit schwach abgerundeten Seiten; er ist zum Teil, aber nie ganz in den Prothorax zurückziehbar, hornig und von bräunlich-gelber Färbung. Die Mundteile sind vorzüglich entwickelt. Sie bestehen aus einer fast halbmondförmigen, zweigliedrigen, fleischigen, hellbräunlichen Oberlippe, die am Vorderrand mit feinen Borsten besetzt ist, aus 2 starken, nach innen gekrümmten, hornigen, schwarzen Oberkiefern, die an der Spitze abgestumpft und ein wenig ausgehöhlt sind, 2 Unterkiefern, die aus kurzer fleischiger Lade und ebenfalls kurzem, dreigliedrigen Taster bestehen, und endlich einer Unterlippe mit ebenfalls kurzen, aber deutlichen Lippentastern. Der Prothorax ist ein klein wenig breiter als der Kopf und hat ebenfalls die Gestalt eines geraden Trapezes, dessen hintere Grundlinie ein klein wenig kürzer ist als die vordere; er ist so lang wie der Kopf ohne die Mundteile, gleichfalls hornig und von bräunlich-gelber, nach hinten zu allmählich heller werdender Färbung. Infolge seiner hornigen Konsistenz kann er ebensowenig wie der Kopf in seiner Länge verändert werden. Beide Ringe zeigen in der Mittellinie eine mehr oder weniger deutliche Längsfurche; während der Kopf aber zu beiden Seiten derselben mehr nach vorn zu noch je ein Grübchen trägt, zeigt der Prothorax auf seiner Mitte nur einen mehr oder weniger langen Quereindruck. Meso- und Metathorax sind wie alle folgenden Ringe schmutzig elfenbeinweiß gefärbt und wie diese kontraktil, aber in so auffallender Weise, daß sie bei gewissen Bewegungen der Larve nur ganz schmale Ringe bilden. Nach hinten zu werden die Ringe allmählich etwas länger und sind zuletzt auch ein wenig breiter als in der Mitte. Sie sind nicht bloß seitlich scharf voneinander abgesetzt, sondern auch auf der Rücken-

und Bauchseite, wo sie in eigentümlicher Weise wulstig aufgetrieben sind, und zwar so, daß man oben und unten deutlich zwei stumpfe Höcker unterscheidet. Der Afterring endigt oberseits in eine kurze, mit Härchen besetzte, hornige, hell bräunlich-gelb gefärbte Spitze. Die Seiten sämtlicher Ringe sind ebenfalls mit feinen, lockeren, abstehenden, hellgelb gefärbten Borstenhaaren besetzt; Rücken und Bauch tragen wahrscheinlich gleichfalls solche, die aber in der Regel abgerieben sind. Die Haut ist nur schwach durchscheinend und läßt eigentlich nur das Rückengefäß einigermaßen deutlich erkennen. Seitliche Stigmen finden sich am Mesothorax und an den ersten 8 Abdominalringen; jenes ist das größte. Einzig in ihrer Art ist die Larve durch den Besitz von 3 Paar deutlichen Thoracalfüßen. Dieselben sind gelblich gefärbt und bestehen aus 3 deutlichen Abschnitten, von denen der erste der kürzeste, die beiden folgenden länger und gleichlang sind. Sie werden ganz allmählich dünner, so daß schließlich der letzte in eine feine Spitze ausläuft; die Enden der einzelnen Abschnitte sind mit nach unten gerichteten Börstchen besetzt. Der Afterring trägt unter der oben erwähnten Spitze drei dicht aneinander liegende, in Form eines gleichseitigen Dreiecks angeordnete, halbkugelförmige, fleischige Erhöhungen, die bei der Bewegung offenbar als Nachschieber dienen. Sie rücken nämlich, sobald sich die Larve vorwärts bewegt, vor, worauf die vorhergehenden Ringe nacheinander vorgeschoben werden, während die Thoracalfüße genau wie bei den Schmetterlingsraupen sehr geschickt den Vorderteil weiter bewegen.

Die Larve von *Ctenophora atrata* weicht, wie ich schon oben erwähnt habe, vollständig von der eben beschriebenen ab. Ihre Länge ist geringer und beträgt etwa 25 mm, ist aber nicht genau festzustellen, da die Larve bei der Bewegung fortwährend ihre Gestalt ändert. Der Körper ist vollkommen walzenförmig, nach hinten ein wenig verjüngt, sämtliche Ringe äußerlich kaum voneinander abgesetzt. Sie sind zwar scharf begrenzt, aber dadurch, daß sie sich im Leben fortwährend ineinanderschieben und wieder ausziehen, in ihrer Anzahl schwer festzustellen, um so schwerer, als sich beim Zusammenziehen feine Einschnitte bilden, die leicht mit den Rändern der Ringe verwechselt werden können. Die Farbe der Larve ist ein gelbliches oder bläuliches Weiß, das allerdings nur am Kopf und an den Thoracalringen rein auftritt; der übrige Teil ist dunkel, da die Haut so dünn ist, daß der Darminhalt der Larve überall vollkommen durchscheint. Der Kopf mit den ebenfalls gut entwickelten.

aber schwer zu unterscheidenden Mundteilen ist für gewöhnlich vollständig in den Prothorax zurückgezogen und tritt nur bei der Bewegung der Larve hervor, um sich im nächsten Augenblick wieder zurückzuziehen. Der Prothorax trägt jederseits vorn einen ziemlich großen, milchweißen Fleck, der unmittelbar unter der Haut liegt und, wie es mir bei gewissen Bewegungen der Larve vorkommt, mit dem Haupttracheenstamm in Verbindung zu stehen scheint. Der Afterring trägt oberseits zwei durch eine schmale Furche getrennte wulstförmige Erhöhungen, deren nach hinten gerichtete Endflächen mit je einem Stigma versehen sind; letzteres mißt über $^1/_2$ mm im Durchmesser, ist kreisrund, braun gefärbt und zeigt eine spaltförmige Öffnung. Unter diesen die Stigmen tragenden Erhöhungen finden sich noch einmal zwei durch eine Längsfurche geteilte, in kurze Spitzen endigende fleischige Wülste, welche die Cloakenöffnung einschließen, bei der geringsten Berührung sich aufwärts wenden und die Stigmen verdecken; zu gleicher Zeit scheinen sie bei der Bewegung der Larve als Nachschieber zu dienen. Die beiden von den Stigmen ausgehenden Tracheenstämme verlaufen zunächst parallel, divergieren dann aber allmählich etwas und ganz bedeutend vom Metathorax an und scheinen, wie schon bemerkt, zu dem erwähnten milchweißen Fleck des Prothorax zu führen. Die Bewegung der Larve geschieht egelartig, indem sich die Ringe von hinten nach vorn fernrohrartig ineinanderschieben und dann wieder ausziehen, wobei die Lage des Darminhalts fortwährend wechselt. Die einzelnen Ringe sind wie bei *ruficornis* ebenfalls mit sehr locker angeordneten, dünnen, abstehenden Härchen besetzt, die auf Rücken- und Bauchseite meist abgerieben sind, hin und wieder aber als vollständiger Kranz sich erhalten haben. Sie sind aber so fein, daß sie nur mit guter Lupe bemerkt werden können. Von Beinen findet sich nicht die geringste Andeutung.

Die Puppen beider Arten gleichen sich so vollkommen, daß ich selbst bei der größten Aufmerksamkeit keinen Unterschied habe herausfinden können und daß die folgende kurze Beschreibung demnach für beide gültig ist. Die Größe schwankt zwischen 20 und 30 mm, wobei zu bemerken ist, daß im allgemeinen die Puppen von *atrata* kleiner sind. Die anfangs hellbräunlich-gelbe Färbung wird nach und nach dunkler und durch den meist der Puppe anhaftenden Mulm wesentlich modifiziert. Zwei ziemlich breite dunklere Längsstreifen ziehen sich jederseits von der Flügelbasis zur Hinterleibsspitze und heben sich besonders deutlich ab, wenn die Puppe noch

frisch ist. Der Prothorax trägt jederseits einen schwach nach innen gekrümmten, vorwärts gerichteten, ziemlich 2 mm langen und stark $^1/_2$ mm breiten, dunkelbraunen, hörnchenartigen Fortsatz, den Stigmenträger. Während ich seine Entwicklung bei *ruficornis* nicht habe verfolgen können, ist mir dies bei *atrata* gelungen. Er geht aus dem oben erwähnten milchweißen Fleck des Prothorax hervor, der sich kurz vor der Verpuppung rot färbt und nach einiger Zeit durch die Haut hindurch deutlich die Gestalt und den Bau des Hörnchens erkennen läßt.

Hier brechen meine Aufzeichnungen ab. Der Grund ist folgende, in meinem Notizbuch unter dem 7. August 1902 stehende Bemerkung: „Die einzige mit Füßen versehene Larve, die übrig geblieben war, wurde zu meiner Enttäuschung eine Käferpuppe, so daß die ganze von mir aufgestellte Hypothese hinfällig wird.“ Ich will noch erwähnen, daß sich in kurzer Zeit daraus eine *Rhagium*-Art entwickelte. Mit meiner schönen Entdeckung war es also nichts. Wie ich mich aber habe täuschen können und worin der Fehler eigentlich gelegen hat, ist mir heute so rätselhaft wie damals, wo mir doch alle Beobachtungen noch frisch im Gedächtnis waren. Das Endergebnis scheint mit Sicherheit zu beweisen, daß die ersten Larven, die sich unter meinen Augen verpuppten, fußlos gewesen sein müssen. Mir sind diese aber doch sofort wegen ihrer Ähnlichkeit mit Käferlarven und wegen des Besitzes von 3 Paar Füßen aufgefallen. Wenn darunter schon fußlose gewesen wären, so müßte ich das doch ebenso gut bemerkt haben wie später. Ich habe mir vergeblich den Kopf über diese Frage zerbrochen, bin aber zu keiner befriedigenden Erklärung gekommen. Die ganze Angelegenheit bleibt mir ein unlösbares Rätsel und ist um so wunderbarer, als Geoffroy, wie schon oben erwähnt, ausdrücklich hervorhebt, daß die großen *Tipula*-Larven sechsfüßig seien und gewissen Käferlarven glichen. Er muß auch zweifellos die Fliege aus solchen Larven gezogen haben, denn auf p. 553 sagt er bei seiner „*Tipula corpore nigro, fulvo flavoque variegato*“: La larve qui produit cet insecte est longue lisse, de couleur jaunâtre, fort luisante, composée de quatorze anneaux et elle a antérieurement six petites pattes, und die Puppe beschreibt er mit folgenden Worten: La chrysalide qui en vient, est d'un brun couleur d'écorce et d'une forme singulière. Chacun de ses anneaux est comme couronné de petites pointes tournées un peu vers la queue et sa tête est ornée de deux cornes minces, deliées, assez longues et recourbées. Vergleicht man die wunderbare Übereinstimmung dieser Beschreibung,

die ich, nebenbei gesagt, erst nach meiner Beobachtung kennen gelernt habe, so daß ich nicht etwa voreingenommen war, mit der oben von mir gegebenen, so wird man begreifen, daß ich vollauf berechtigt war, die erwähnten Schlüsse aus meiner Beobachtung zu ziehen, und wenn dieselben auch durch das Endresultat widerlegt zu sein scheinen, so möchte ich doch heute noch an dem Glauben festhalten, daß ein Zusammenhang zwischen Geoffroy's und meinen Beobachtungen besteht, wenn auch vielleicht in anderer Weise, als ich angenommen habe. Die Hypothese von einem Geschlechtsdimorphismus der Larven wurde natürlich in dem Augenblicke hinfällig, wo die erste fußlose Larve eine weibliche Fliege lieferte. Ich wurde dadurch notgedrungen zu der zweiten Annahme geführt, daß die mit Füßen versehene Larve eine andere *Ctenophora*-Art lieferte als die fußlose, daß also ein specifischer Unterschied zwischen *atrata* und *ruficornis* bestände. Und erst, als die einzige, später zur Entwicklung gebrachte, mit Füßen versehene Larve einen Käfer lieferte, wurde auch diese Annahme hinfällig, und als einziges Resultat meiner zahlreichen Zuchten blieb die Identität von *ruficornis* Meig. und *atrata* L. übrig. Die oben abgebrochenen Aufzeichnungen möchte ich nun noch kurz vervollständigen.

Sämtliche Hinterleibsringe der Puppe sind an ihrem Hinterrand mit einem Kranz von meist nach unten, bisweilen aber auch etwas nach oben gerichteten Stachelspitzen versehen, die auf dem Rücken zahlreicher sind, während sich auf der Bauchseite anfangs nur 2, an den letzten Ringen auch 3 solcher Spitzen befinden. Außerdem trägt jeder Ring noch auf der Seite in der Mitte einen Stachel. Die Bildung des Aftergliedes bei beiden Geschlechtern und die Verteilung der Zähne läßt sich schwer beschreiben und wäre am besten an einer Abbildung zu erkennen. Ich will nur erwähnen, daß es beim Männchen stumpf, beim Weibchen mit einer Spitze endigt. Das Ausschlüpfen der Imago ist oben bereits beschrieben. Im allgemeinen erscheinen zuerst die Weibchen, bei denen ich kaum eine Veränderlichkeit in der Zeichnung feststellen konnte; namentlich habe ich niemals die von Schiner angegebenen Unterschiede zwischen *atrata* und *ruficornis* herausfinden können, die sich auf die Ausbreitung der roten Färbung der Bauchseite beziehen. Bei fast sämtlichen, sowohl gezogenen als gefangenen Stücken ist der 1. und 2. Hinterleibsring glänzend siegellackrot gefärbt, der ganze Rest mit der Legeröhre glänzend schwarz, wie lackiert. Auf der Bauchseite ist die äußerste Basis meist etwas schwärzlich, während bei einigen Stücken auch

der 3. Ring eine aus Schwarz und Rot gemischte Färbung zeigt, die sich aber nie auf den 4. Ring erstreckt. Ein einziges meiner zahlreichen Weibchen weicht insofern ab, als die rote Färbung der Oberseite eine schmale, schwarze, in der Mitte ihrer Länge etwas unterbrochene Längsstrieme zeigt, während bei diesem Stück auch die Unterseite der beiden ersten Ringe mehr schmutzigrot gefärbt ist. Die Taster sind schwärzlich, die Basis des 1. Gliedes regelmäßig heller, was sich im günstigsten Falle bis zum Ende des 2. Gliedes erstreckt. Das 1. Fühlerglied ist stets ganz schwarz. Bei dem lichtesten Stück ist das 2. Glied braun, sämtliche folgenden hell bräunlich-gelb, schwach durchscheinend. Bei der nächst dunkeln Form ist auch das 3. Glied braun, während das Gelb der übrigen dementsprechend etwas schmutziger wird und die letzten 2—3 Glieder sich braun gefärbt zeigen. Bei den dunkelsten Stücken endlich sind alle Glieder schwarz gefärbt, welcher Fall jedoch nur selten eintritt, da nur 2 unter sämtlichen Weibchen eine derartige Färbung aufweisen. Kopf und Thorax sind stets glänzend schwarz, und nur bei einem einzigen Exemplar sind die Vorderränder des Mesothorax zu beiden Seiten unmittelbar hinter dem wulstartig aufgetriebenen Prothorax dunkelrot gefärbt. Sämtliche Stücke zeigen unmittelbar vor der Flügelwurzel an den Brustseiten eine breite, weißgelbe Längsstrieme, die wohl weiter nichts ist als die Verbindungshaut zwischen Mesonotum und Mesopleuren. Die Färbung der Beine endlich scheint konstant zu sein. Hüften und Tarsen sind stets schwarz, die Schenkel rot, die Schienen bräunlich, nach der Reife des Stückes heller oder dunkler, die Hinterschienen meist ganz verdunkelt, während bei den Vorderschienen sich nur die Vorderseite mehr oder weniger dunkel zeigt. Der Schwingerstiel ist braun, Knopf entweder gleichfalls braun oder braun mit blaßgelbem Fleck oder ganz blaßgelb. Das Flügelrandmal ist entweder tiefschwarz oder hellbräunlich durchscheinend.

Weit größeren Veränderungen ist die Färbung des Männchens unterworfen, die sich viel besser als durch Worte durch Abbildungen erläutern lassen würde. Von den 29 Männchen, die mir vorliegen und die teils gefangen, teils gezogen sind, haben die dunkelsten Stücke, die ursprüngliche *atrata* L., einen vollständig schwarzen Kopf, Thorax und Hinterleib, während auch die erwähnte Verbindungshaut zwischen Mesonotum und Mesopleuren vorn schmutzigbraun und nur unmittelbar vor den Flügeln schmutziggelb gefärbt ist. Auch das Hypopyg ist bei diesen Stücken vollständig schwarz. Der Übergang

zu den helleren Stücken beginnt damit, daß der 2. Hinterleibsring jederseits einen kleinen orangegelben Fleck erkennen läßt, während zugleich auch die Notopleuralhaut etwas heller wird. Zu dieser Form gehörte z. B. auch das in der Nacht vom 19. zum 20. Mai ausgekrochene Männchen. Ich will hier nachträglich erwähnen, daß dasselbe nach der Copulation noch bis zum 29. Mai lebte, während das Weibchen bereits am 26. eingegangen war. Bei der nächsten Abänderung breitet sich die gelbe Färbung des 2. Ringes weiter aus, während auch auf den übrigen Ringen zunächst kleine, seitliche, gelbe Flecke erscheinen. Bei weiterer Hellfärbung werden diese anfangs rundlichen Flecke zu länglichen, die fast die ganze Länge des Ringes einnehmen und allmählich auch an Breite zunehmen, so daß schließlich nur eine breite Rückenstrieme und schmale Seitenstriemen die schwarze Grundfärbung behalten. Mit der weiteren Ausbreitung des Gelb nehmen auch andere Körperteile eine hellere Färbung an, zunächst der Basalteil des Hypopygs auf der Oberseite und die Unterseite desselben, dann auch der Prothorax und die Vorderecken des Mesothorax; doch finden sich auch Exemplare, bei denen trotz vorgeschrittener heller Färbung des Hinterleibes das Hypopyg und der Prothorax schwarz bleiben. Die gelbe Färbung des Hinterleibes breitet sich nun in Übergängen allmählich so aus, daß man ihn als gelb bezeichnen kann, während eine zunächst noch ziemlich breite Rückenstrieme und schmale Seitenstriemen schwarz sind und auch zuweilen schmutzige Ringeinschnitte bemerkt werden. Beide Striemen werden allmählich immer schmäler, bis die seitlichen sich in Längslinien und Punkte auflösen und endlich ganz verschwinden. Bei meinen hellsten Stücken bleibt nur noch eine schmale, aus kleinen Rückenflecken zusammengesetzte Strieme übrig. Daß auch die gelbe Färbung des Hypopygs mit fortschreitet, bedarf eigentlich keiner Erwähnung, doch bleibt die Oberseite am Ende auch bei den hellsten Stücken stets schwarz. Der hinterste Teil des Thorax unmittelbar vor und neben dem Schildchen färbt sich bei vielen Stücken ebenfalls gelb, während auch der Hinterrücken zu beiden Seiten oben die gleiche Färbung zeigt. Doch geht dies durchaus nicht Hand in Hand mit der Hinterleibsfärbung, da bei einigen meiner hellsten Stücke beide Teile schwarz gefärbt sind. Was die Fühlerfärbung anlangt, so wechselt auch diese sehr. Während aber alle hell gefärbten Stücke auch helle Fühlerfärbung aufweisen, ist das Gegenteil bei den völlig schwarzen Stücken wenigstens nicht immer der Fall. So besitze ich ein im übrigen völlig schwarzes

Männchen, bei dem das 1. Fühlerglied schwarz, die beiden folgenden braun, alle übrigen nebst ihren Strahlen gelb sind. Dieses Stück ist zwar gezogen, aber die helle Färbung keineswegs die Folge etwaiger Unreife, da auch bei anderen erzogenen Stücken die ganzen Fühler schwarz sind. Nur muß ich bemerken, daß auch bei den dunkelsten Tieren das Schwarz der auf die 3 ersten folgenden Glieder mehr ins Braune übergeht. Das Gelbwerden der Fühler beginnt zunächst an den Strahlen der Basis, schreitet dann immer weiter vor, bis schließlich sämtliche Strahlen gefärbt sind, während das 1. Glied auch bei den hellsten Stücken seine schwarze Färbung beibehält. Hell gefärbte Stücke mit dunkeln Fühlern sind mir nicht vorgekommen. Entsprechend der verschiedenen Körperfärbung ist schließlich auch die Beinfärbung einigen wenigen Schwankungen unterworfen. Bei 2 meiner hellsten Stücke sind die Beine mit Ausnahme der letzten Tarsenglieder ganz gelb, und nur an der äußersten Schenkelspitze ist die Spur einer geringen Verdunkelung zu merken. Bei den folgenden zeigt sich an der Schenkelspitze ein schwärzlicher Punkt, der allmählich in einen schmalen, schwarzen, bisweilen recht scharf begrenzten Ring übergeht. Zu gleicher Zeit fängt auch die äußerste Spitze der Schienen an sich bräunlich zu färben. Die Ausdehnung des Schenkelfleckes nimmt allmählich etwas zu, aber durchaus nicht in gleichem Schritt wie die Hinterleibsfärbung. Ich besitze Stücke mit ganz schwarzem Hinterleib, bei denen die Flecke an der Schenkelspitze kaum vergrößert und weniger scharf sind als bei hellen Exemplaren. Selbst bei der stärksten Verdunkelung, die übrigens nur an den Hinterschenkeln auftritt, bleibt die Basis in größerer Ausdehnung gelb und geht ganz allmählich in die dunklere Färbung der Spitze über. Die Vorderschienen sind häufig etwas schmutziger gelb als die übrigen, nur selten ein wenig verdunkelt. Die Färbung der Hüften stimmt im allgemeinen mit der Hinterleibsfärbung überein; bei den dunkelsten Stücken schwarz, geht sie bei den helleren Stücken von den Vorderhüften aus allmählich in Gelb über und wird bei den hellsten ganz gelb, doch besitze ich auch mehrere helle Stücke mit schwarzen Hüften. Taster und Schwinger sind entsprechend der Körperfärbung bald etwas heller, bald dunkler.

Aus den geschilderten Färbungsunterschieden, die Stücken entnommen sind, die ich teils am Ort der Puppenruhe im ausgebildeten Zustand sammelte, teils aus Puppen zog, die am selben Ort gefunden waren, geht mit unumstößlicher Gewißheit wenigstens das eine hervor, daß ein specifischer Unterschied zwischen *atrata* L. und *ruficornis*

Meig. nicht besteht, daß die Art daher den ersten Namen führen muß. Der Nachweis dieser Tatsache und die Schilderung mancher interessanten biologischen Verhältnisse mögen es rechtfertigen, daß ich meine verunglückte Entdeckung nach so langer Zeit noch veröffentlicht habe. Die ganze Darstellung zeigt übrigens, eine wie wichtige Rolle der Zufall spielt. Hätte sich die erste fußlose Larve zufällig zu einer männlichen *Ctenophora* entwickelt, so wäre ich von der Richtigkeit meiner Annahme eines Geschlechtsdimorphismus der *Ctenophora*-Larven überzeugt gewesen, und wäre auch die letzte mit Füßen versehene Larve nicht zur Verpuppung gekommen, so hätte ich im besten Glauben angenommen, daß die eine Larvenart zu *Ctenophora atrata*, die andere zu *ruficornis* gehörte. Vor beiden Irrtümern hat uns also nur der Zufall bewahrt.